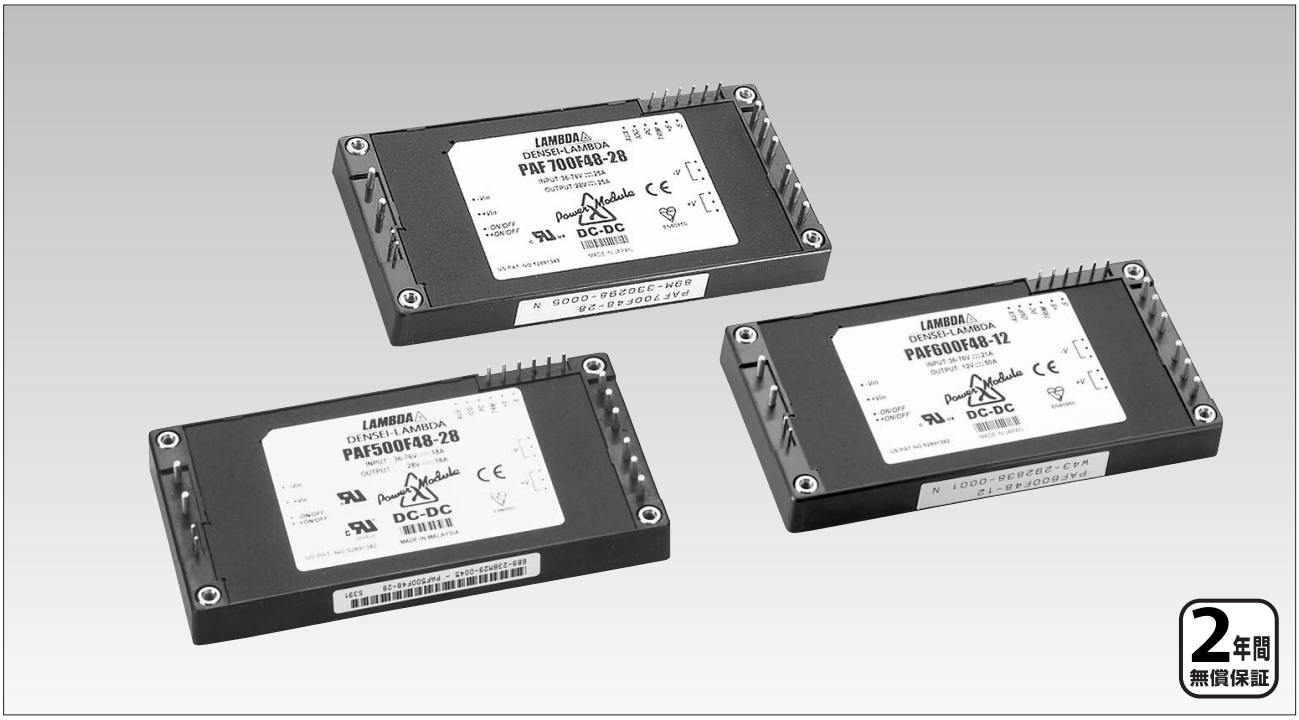
PAF(24V, 48V入力)-SERIES

DC-DCモジュール500W~700W



■特　長

○ 500W,600W,700Wの3モデルをラインアップ。負荷電力に合わせ適正なモデルを選択可能。

○ 当社独自のコントロールIC採用とゼロ電圧スイッチング技術により高効率91%を達成。(PAF700F)

○ 広出力電圧可変範囲：－40%～＋15%(32.2V)をカバー。(PAF700F48-28タイプ) アンプ素子駆動効率アップに最適。

○ 出力ON/OFFコントロール回路標準装備

○ 広動作周囲温度範囲
ベースプレート温度：－40℃～＋100℃

○ 高耐電圧
入力－出力間　耐電圧　DC1.5kV(1分間)

○ 広入力電圧範囲
- DC24V (18～36V)
  (PAF500F24-28)
- DC24V (19～36V)
  (PAF500F24-12,PAF600F24-28)
- DC24V (20～36V)
  (PAF600F24-12)
- DC48V (36～76V)
  (PAF500F48,PAF600F48,PAF700F48)

■型名呼称方法

PAF 500 F 48-12 /□

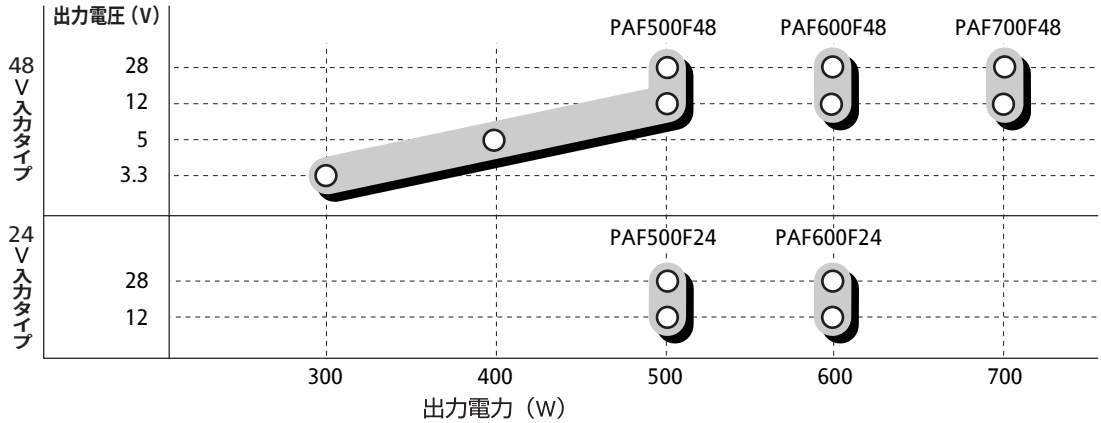
- オプション
  無：標準品
  T：取付支柱φ3.3(タップ無 貫通穴)
- 定格出力電圧
- 定格入力電圧
- ファンクション
  F：フルファンクション
- 出力電力タイプ
- シリーズ名

■安全規格

CE	適合	低電圧指令 (注1)
UL	認定	UL1950/UL60950
cUL	認定	CSA950/CSA60950 (C-UL)
BSI	認定	EN60950 (BSI)

注1. PAF500F24/PAF600F24 (24VDC入力) は、低電圧指令対象外のためCEマーキングは付いておりません。

■製品ラインアップ



PAF(24V入力)-SERIES 仕様規格 ディレーティング

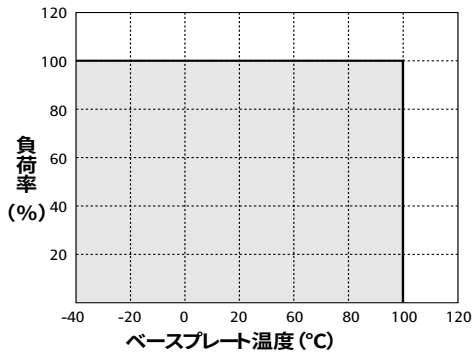
■PAF500F24 仕様規格

(ご使用前に取扱説明書をお読み下さい)

仕様項目 ＼ 型名	PAF500F24-12	PAF500F24-28
1. 定格出力電圧	12V	28V
2. 最大出力電流	42A	18A
3. 定格出力電力	504W	504W
4. 効率（Typ.） （注1）	89%	90%
5. 入力電圧範囲	19 〜36 VDC	18 〜36 VDC
6. 入力電流（Typ.） （注2）	24.0A	23.8A
7. 出力電圧設定精度 （注2）	±1%	
8. 出力電圧可変範囲 （注10）	−40〜＋10%	
9. 最大出力リップル（含むノイズ）（注10）	200mV	280mV
10. 最大入力変動 （注3）	24mV	56mV
11. 最大負荷変動 （注4）	24mV	56mV
12. 過電流保護（OCP） （注5）	105〜140%	
13. 過電圧保護（OVP） （注6）	115〜135%	
14. リモートセンシング （注9）	可能	
15. リモート ON/OFFコントロール（注9）	可能 （ショート：ON　オープン：OFF）	
16. 並列運転 （注9）	可能	
17. 直列運転 （注9）	可能	
18. IOG信号 （注9）	可能（オープンコレクタ出力）	
19. 動作周囲温度 （注7）	−40℃〜＋100℃（ベースプレート温度）周囲温度 =−40℃以上	
20. 動作周囲湿度	20%〜 95%RH（結露なき事）	
21. 保存温度	−40℃〜＋100℃	
22. 保存湿度	10%〜 95%RH（結露なき事）	
23. 冷却方法 （注8）	コンダクション・クーリング	
24. 温度変動	0.02 %／℃	
25. 耐電圧	入力−ベースプレート間：1.5kVDC 1分間、入力−出力間：1.5kVDC 1分間 出力−ベースプレート間：500VDC 1分間	
26. 絶縁抵抗	出力−ベースプレート間：500VDCにおいて100MΩ以上（25℃, 70%RH）	
27. 耐振動	非動作時：10 〜 55Hz 掃引1分間 振幅 0.825mm 一定（最大49.0m/s²） X , Y , Z 各方向 1時間	
28. 耐衝撃	196.1m/s²	
29. 安全規格	UL1950認定、CSA950（C-UL）認定、EN60950（BSI）認定	
30. 質量	250g	
31. サイズ（W・H・D）	61×12.7×116.8mm（外観図をご参照下さい）	
32. 標準価格	31,000円	

注1. 入力電圧 24 VDC, 負荷 80%, ベースプレート温度＝25℃時の値です。
注2. 入力電圧 24 VDC, 最大出力電流時の値です。
注3. 入力電圧 19 〜 36 VDC, 負荷一定時の値です。(PAF500F24-12)
　　入力電圧 18 〜 36 VDC, 負荷一定時の値です。(PAF500F24-28)
注4. 無負荷 〜 全負荷, 入力電圧一定時の値です。
注5. 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。
注6. 出力遮断方式手動リセット型です。入力再投入で出力が復帰します。
注7. 出力ディレーティングおよび取扱説明書をご覧ください。
注8. 放熱器およびファンによる強制空冷が必要です。
　　詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注9. 詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注10. 規定の測定方法における値です。取扱説明書をご参照下さい。

■出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器 GO!! E-23ページ

PAF(48V入力)-SERIES 仕様規格 ディレーティング

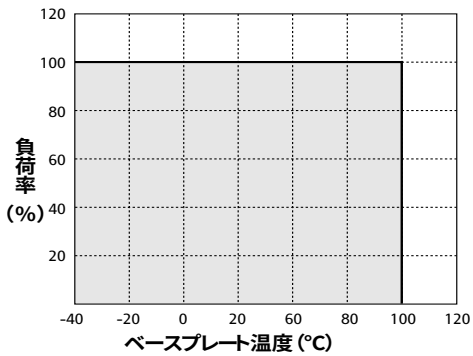
■PAF500F48 仕様規格

(ご使用前に取扱説明書をお読み下さい)

仕様項目 ＼ 型名	PAF500F48-3.3	PAF500F48-5	PAF500F48-12	PAF500F48-28
1. 定格出力電圧	3.3V	5V	12V	28V
2. 最大出力電流	80A	80A	42A	18A
3. 最大出力電力	264W	400W	504W	504W
4. 効率（Typ.） （注1）	78%	83%	89%	90%
5. 入力電圧範囲	36 〜76 VDC			
6. 入力電流（Typ.） （注2）	7.3A	10.4A	12.2A	12.1A
7. 出力電圧設定精度 （注2）	±1%			
8. 出力電圧可変範囲 （注10）	−40〜+20%		−40〜+10%	
9. 最大出力リップル（含むノイズ）（注10）	100mV	100mV	200mV	280mV
10. 最大入力変動 （注3）	10mV	10mV	24mV	56mV
11. 最大負荷変動 （注4）	10mV	10mV	24mV	56mV
12. 過電流保護（OCP） （注5）	105〜140%	105〜140%	105〜140%	105〜140%
13. 過電圧保護（OVP） （注6）	130〜160%	125〜145%	115〜135%	115〜135%
14. リモートセンシング （注9）	可能			
15. リモートON/OFFコントロール（注9）	可能（ショート：ON オープン：OFF）			
16. 並列運転	可能			
17. 直列運転	可能			
18. IOG信号 （注9）	−		可能（オープンコレクタ出力）	
19. 動作周囲温度 （注7）	−40℃〜+100℃（ベースプレート温度）周囲温度 =−40℃以上			
20. 動作周囲湿度	20%〜 95%RH（結露なき事）			
21. 保存温度	−40℃〜+100℃			
22. 保存湿度	10%〜 95%RH（結露なき事）			
23. 冷却方法 （注8）	コンダクション・クーリング			
24. 温度変動	0.02 %／℃			
25. 耐電圧	入力−出力間：1.5kVDC 1分間、入力−ベースプレート間：1.5kVDC 1分間 出力−ベースプレート間：500VDC 1分間			
26. 絶縁抵抗	出力−ベースプレート間：500VDCにおいて100MΩ以上（25℃, 70%RH）			
27. 耐振動	非動作時：10 〜 55Hz 掃引1分間 振幅 0.825mm 一定（最大49.0m/s²） X , Y , Z 各方向 1時間			
28. 耐衝撃	196.1m/s²			
29. 安全規格・CEマーキング	UL1950認定、CSA950認定(C-UL)、EN60950認定(BSI)・低電圧指令適合			
30. 質量	250g			
31. サイズ（W・H・D）	61×12.7×116.8mm（外観図をご参照下さい）			
32. 標準価格	31,000円			

注1. 入力電圧 48 VDC, 負荷 80%, ベースプレート温度=25℃時の値です。
注2. 入力電圧 48 VDC, 最大出力電流時の値です。
注3. 入力電圧 36 〜 76 VDC, 負荷一定時の値です。
注4. 無負荷 〜 全負荷, 入力電圧一定時の値です。
注5. 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。
注6. 出力遮断方式手動リセット型です。入力再投入で出力が復帰します。
注7. 出力ディレーティングおよび取扱説明書をご覧ください。
注8. 放熱器およびファンによる強制空冷が必要です。
詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注9. 詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注10. 規定の測定方法における値です。取扱説明書をご参照下さい。

■出力ディレーティング



●推奨ノイズフィルタ

PAN4820

GO!! C-106ページ

●推奨オプション：標準放熱器 GO!! E-23ページ

PAF(24V入力)-SERIES 仕様規格 ディレーティング

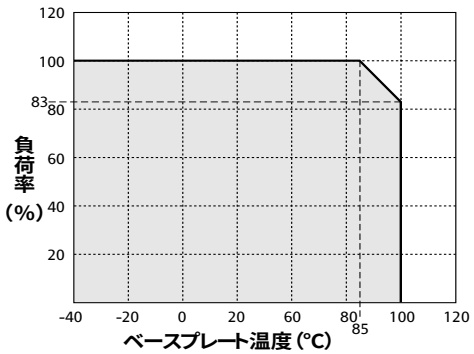
■PAF600F24 仕様規格

(ご使用前に取扱説明書をお読み下さい)

仕様項目 ＼ 型名	PAF600F24-12	PAF600F24-28
1. 定格出力電圧	12V	28V
2. 最大出力電流	50A	21.5A
3. 定格出力電力	600W	602W
4. 効率（Typ.）（注1）	89%	89%
5. 入力電圧範囲	20 〜36 VDC	19 〜36 VDC
6. 入力電流（Typ.）（注2）	28.9A	28.9A
7. 出力電圧設定精度（注2）	±1%	
8. 出力電圧可変範囲（注10）	−40〜＋10%	
9. 最大出力リップル（含むノイズ）（注10）	200mV	280mV
10. 最大入力変動（注3）	24mV	56mV
11. 最大負荷変動（注4）	24mV	56mV
12. 過電流保護（OCP）（注5）	105〜140%	
13. 過電圧保護（OVP）（注6,9）	115〜135%	
14. リモートセンシング（注9）	可能	
15. リモートON/OFFコントロール（注9）	可能（ショート：ON　オープン：OFF）	
16. 並列運転（注9）	可能	
17. 直列運転（注9）	可能	
18. IOG信号（注9）	可能（オープンコレクタ出力）	
19. 動作周囲温度（注7）	−40℃〜＋100℃（ベースプレート温度）周囲温度 =−40℃以上	
20. 動作周囲湿度	20%〜 95%RH（結露なき事）	
21. 保存温度	−40℃〜＋100℃	
22. 保存湿度	10%〜 95%RH（結露なき事）	
23. 冷却方法（注8）	コンダクション・クーリング	
24. 温度変動	0.02 %／℃	
25. 耐電圧	入力−出力間：1.5kVDC 1分間、入力−ベースプレート間：1.5kVDC 1分間 出力−ベースプレート間：500VDC 1分間	
26. 絶縁抵抗	出力−ベースプレート間：500VDCにおいて100MΩ以上（25℃, 70%RH）	
27. 耐振動	非動作時：10 〜 55Hz　掃引1分間　振幅 0.825mm　一定（最大49.0m/s²） X , Y , Z 各方向 1時間	
28. 耐衝撃	196.1m/s²	
29. 安全規格	UL1950認定、CSA950(C-UL)認定、EN60950(BSI) 認定、低電圧指令適合	
30. 質量	250g	
31. サイズ（W・H・D）	61×12.7×116.8mm（外観図をご参照下さい）	
32. 標準価格	34,000円	

注1. 入力電圧 24 VDC, 負荷 80%, ベースプレート温度=25℃時の値です。
注2. 入力電圧 24 VDC, 最大出力電流時の値です。
注3. 入力電圧 20 〜 36 VDC, 負荷一定時の値です。(PAF600F24-12)
　　入力電圧 19 〜 36 VDC, 負荷一定時の値です。(PAF600F24-28)
注4. 無負荷 〜 全負荷, 入力電圧一定時の値です。
注5. 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。
注6. 出力遮断方式手動リセット型です。入力再投入で出力が復帰します。
注7. 出力ディレーティングおよび取扱説明書をご覧ください。
注8. 放熱器およびファンによる強制空冷が必要です。
　　詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注9. 詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注10. 規定の測定方法における値です。取扱説明書をご参照下さい。

■出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器 GO!! E-23ページ

PAF(48V入力)-SERIES 仕様規格 ディレーティング

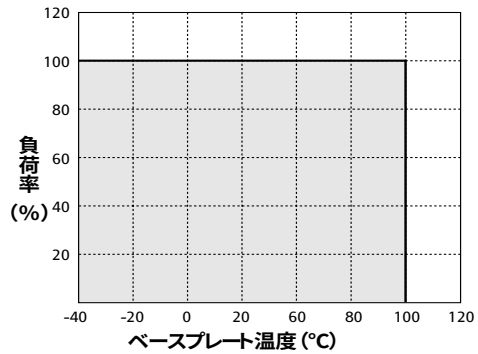
■PAF600F48 仕様規格

(ご使用前に取扱説明書をお読み下さい)

仕様項目 ＼ 型名	PAF600F48-12	PAF600F48-28
1. 定格出力電圧	12V	28V
2. 最大出力電流	50A	21.5A
3. 定格出力電力	600W	602W
4. 効率（Typ.） （注1）	89%	90%
5. 入力電圧範囲	36 〜76 VDC	
6. 入力電流（Typ.） （注2）	14.2A	14.1A
7. 出力電圧設定精度 （注2）	±1%	
8. 出力電圧可変範囲 （注10）	−40〜+10%	
9. 最大出力リップル（含むノイズ）（注10）	200mV	280mV
10. 最大入力変動 （注3）	24mV	56mV
11. 最大負荷変動 （注4）	24mV	56mV
12. 過電流保護（OCP） （注5）	105〜140%	
13. 過電圧保護（OVP）（注6,9）	115〜135%	
14. リモートセンシング （注9）	可能	
15. リモート ON/OFFコントロール（注9）	可能（ショート：ON　オープン：OFF）	
16. 並列運転 （注9）	可能	
17. 直列運転 （注9）	可能	
18. IOG信号 （注9）	可能（オープンコレクタ出力）	
19. 動作周囲温度 （注7）	−40℃〜+100℃（ベースプレート温度）周囲温度 =−40℃以上	
20. 動作周囲湿度	20%〜 95%RH（結露なき事）	
21. 保存温度	−40℃〜+100℃	
22. 保存湿度	10%〜 95%RH（結露なき事）	
23. 冷却方法 （注8）	コンダクション・クーリング	
24. 温度変動	0.02 %／℃	
25. 耐電圧	入力−出力間：1.5kVDC 1分間、入力−ベースプレート間：1.5kVDC 1分間 出力−ベースプレート間：500VDC 1分間	
26. 絶縁抵抗	出力−ベースプレート間：500VDCにおいて100MΩ以上（25℃, 70%RH）	
27. 耐振動	非動作時：10 〜 55Hz 掃引1分間 振幅 0.825mm 一定（最大49.0m/s²） X , Y , Z 各方向 1時間	
28. 耐衝撃	196.1m/s²	
29. 安全規格	UL1950認定、CSA950(C-UL)認定、EN60950(BSI) 認定、低電圧指令適合	
30. 質量	250g	
31. サイズ（W・H・D）	61×12.7×116.8mm（外観図をご参照下さい）	
32. 標準価格	34,000円	

注1. 入力電圧 48 VDC, 負荷 80%, ベースプレート温度=25℃時の値です。
注2. 入力電圧 48 VDC, 最大出力電流時の値です。
注3. 入力電圧 36 〜 76 VDC, 負荷一定時の値です。
注4. 無負荷 〜 全負荷, 入力電圧一定時の値です。
注5. 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。
注6. 出力遮断方式手動リセット型です。入力再投入で出力が復帰します。
注7. 出力ディレーティングおよび取扱説明書をご覧ください。
注8. 放熱器およびファンによる強制空冷が必要です。
詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注9. 詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注10. 規定の測定方法における値です。取扱説明書をご参照下さい。

■出力ディレーティング



●推奨ノイズフィルタ

PAN4820

GO!! C-106ページ

●推奨オプション：標準放熱器 GO!! E-23ページ

PAF(48V入力)-SERIES 仕様規格 ディレーティング

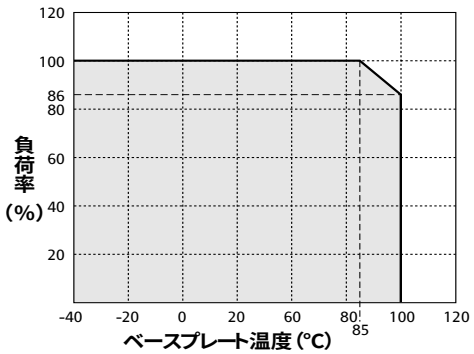
■PAF700F48 仕様規格

(ご使用前に取扱説明書をお読み下さい)

仕様項目 ＼ 型名	PAF700F48-12	PAF700F48-28
1. 定格出力電圧	12V	28V
2. 最大出力電流	58.2A	25A
3. 定格出力電力	702W	700W
4. 効率（Typ.） （注1）	90%	91%
5. 入力電圧範囲	36 〜76 VDC	
6. 入力電流（Typ.） （注2）	16.5A	16.4A
7. 出力電圧設定精度 （注2）	±1%	
8. 出力電圧可変範囲 （注10）	−40〜＋15%	
9. 最大出力リップル（含むノイズ）（注10）	200mV	280mV
10. 最大入力変動 （注3）	24mV	56mV
11. 最大負荷変動 （注4）	24mV	56mV
12. 過電流保護（OCP） （注5）	105〜140%	
13. 過電圧保護（OVP）（注6,9）	115〜135%	
14. リモートセンシング （注9）	可能	
15. リモートON/OFFコントロール（注9）	可能（ショート：ON　オープン：OFF）	
16. 並列運転 （注9）	可能	
17. 直列運転 （注9）	可能	
18. IOG信号 （注9）	可能（オープンコレクタ出力）	
19. 動作周囲温度 （注7）	−40℃〜＋100℃（ベースプレート温度）周囲温度 =−40℃以上	
20. 動作周囲湿度	20%〜 95%RH（結露なき事）	
21. 保存温度	−40℃〜＋100℃	
22. 保存湿度	10%〜 95%RH（結露なき事）	
23. 冷却方法 （注8）	コンダクション・クーリング	
24. 温度変動	0.02 %／℃	
25. 耐電圧	入力−出力間：1.5kVDC 1分間、入力−ベースプレート間：1.5kVDC 1分間 出力−ベースプレート間：500VDC 1分間	
26. 絶縁抵抗	出力−ベースプレート間：500VDCにおいて100MΩ以上（25℃, 70%RH）	
27. 耐振動	非動作時：10 〜 55Hz 掃引1分間 振幅 0.825mm 一定（最大49.0m/s²） X , Y , Z 各方向 1時間	
28. 耐衝撃	196.1m/s²	
29. 安全規格	UL60950認定、CSA60950認定、EN60950(BSI) 認定、低電圧指令適合	
30. 質量	200g	
31. サイズ（W・H・D）	61×12.7×116.8mm（外観図をご参照下さい）	
32. 標準価格	34,000円	

注1. 入力電圧 48 VDC, 負荷 80%, ベースプレート温度=25℃時の値です。
注2. 入力電圧 48 VDC, 最大出力電流時の値です。
注3. 入力電圧 36 〜 76 VDC, 負荷一定時の値です。
注4. 無負荷 〜 全負荷, 入力電圧一定時の値です。
注5. 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。
注6. 出力遮断方式手動リセット型です。入力再投入で出力が復帰します。
注7. 出力ディレーティングおよび取扱説明書をご覧ください。
注8. 放熱器およびファンによる強制空冷が必要です。
詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注9. 詳細は取扱説明書をご覧下さい。
注10. 規定の測定方法における値です。取扱説明書をご参照下さい。

■出力ディレーティング



●推奨ノイズフィルタ

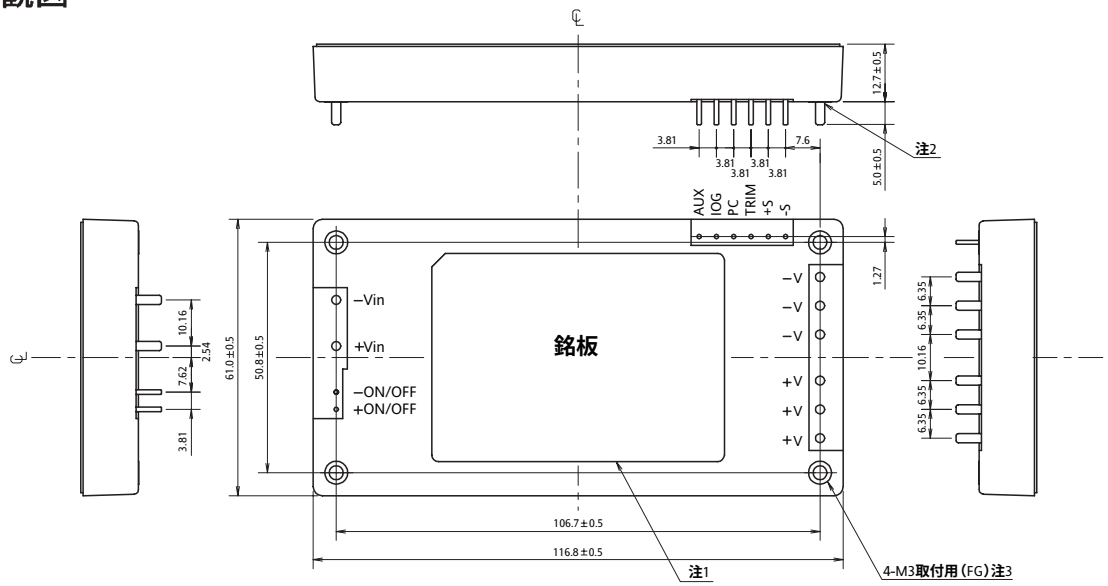
PAN4820

GO!! C-106ページ

●推奨オプション：標準放熱器 GO!! E-23ページ

PAF(24V, 48V入力)-SERIES 外観図 基本接続

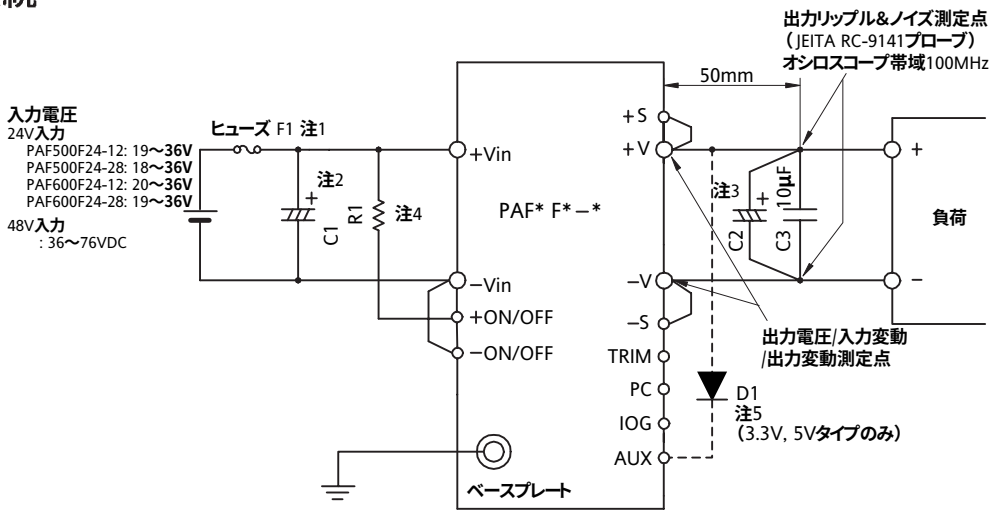
■外観図



注1．型名・定格入力電圧・出力電圧・最大出力電流および製造国名が表示されます。
注2．入力・出力ターミナル 8−φ2
8−φ1
注3．/Tタイプ：φ3.3 （タップ無）

単位:mm

■基本接続



注1. PAFシリーズには、ヒューズが内蔵されておりません。安全性向上および安全規格取得のため、ファーストブローヒューズを必ず接続して下さい。尚、複数台使用時は、PAFシリーズの各々に接続して下さい。
24V入力：F1 50A 48V入力：F1 30A

注2. コンデンサ C1
入力ラインのインピーダンスによる影響をなくすため、下表の値以上の低インピーダンスの電解コンデンサC1を接続して下さい。
コンデンサC1容量

入力＼使用温度	−20℃〜+100℃	−40℃〜+100℃
PAF500, 600F 24V入力	560μF×2ヶ並列	560μF×4ヶ並列
PAF500, 600F 48V入力	100μF	100μF×2ヶ並列
PAF700F48	220μF×2ヶ並列	220μF×2ヶ並列

注3. コンデンサ C2
低インピーダンスの電解コンデンサC2を、接続して下さい。

入力＼出力電圧	3.3V	5V	12V	28V
24V入力モデル	-	-	470μF 2ヶ並列	220μF 2ヶ並列
48V入力モデル	5600μF 2ヶ並列	5600μF 2ヶ並列	470μF	220μF

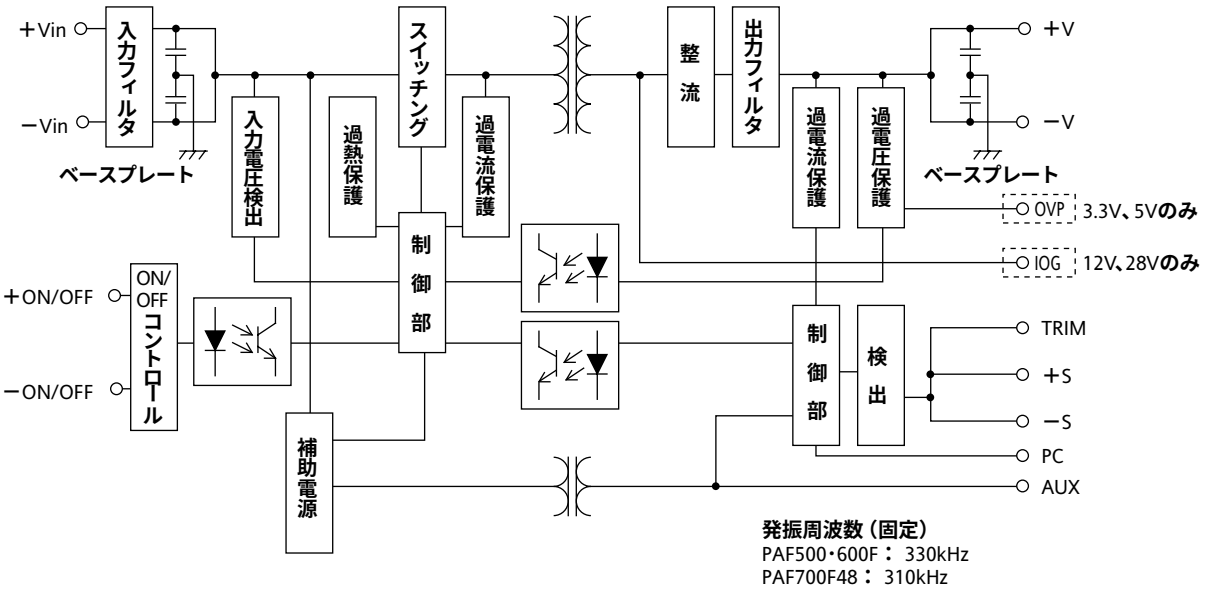
尚、12V、28Vタイプは周囲温度−20℃以下でのご使用時、下記の個数のコンデンサを取付けて下さい（並列接続）
PAF500F(500W)：上記表の個数の2倍 PAF600F(600W)：上記表の個数の3倍 PAF700F(700W)：上記表の個数の4倍

注4. 抵抗R1
24V入力：15kΩ（1/4W） 48V入力：30kΩ（1/2W）

注5. ダイオードD1
3.3V, 5Vタイプのみダイオード D1(50V 100mA)を接続して下さい。

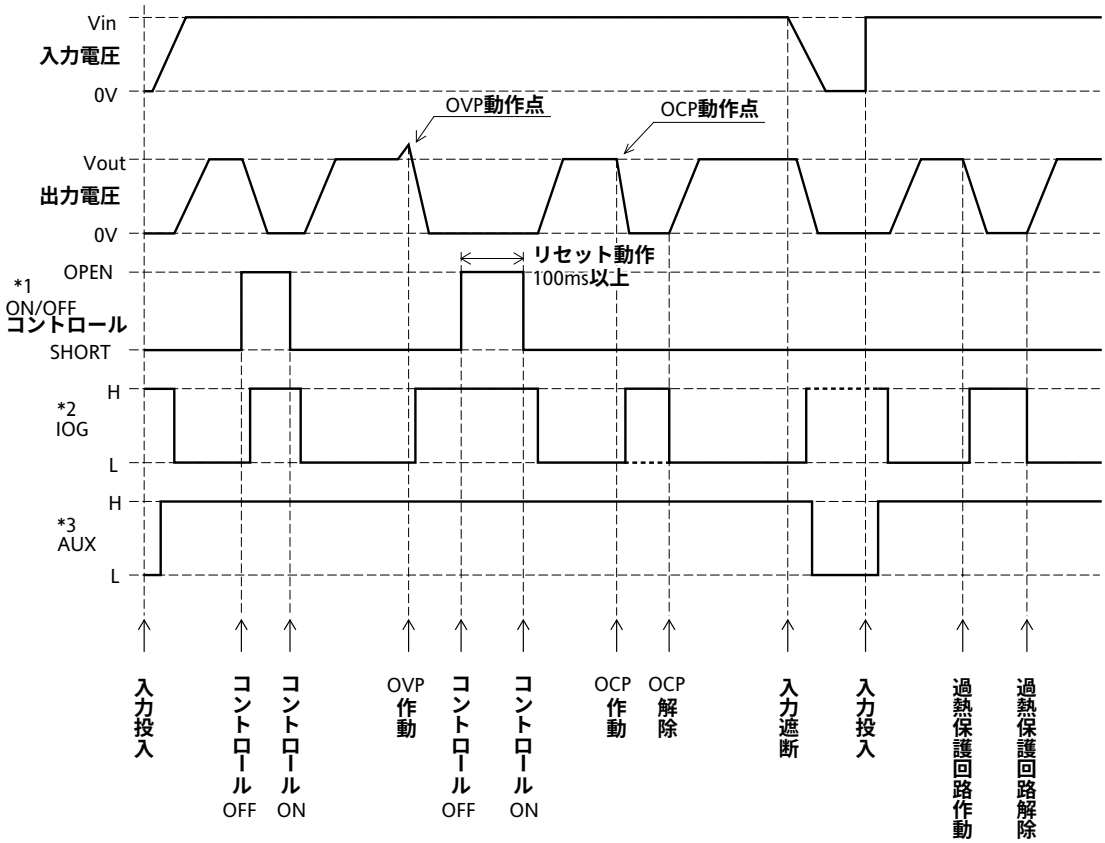
PAF(24V, 48V入力)-SERIES ブロック図 シーケンスタイムチャート

■ブロックダイヤグラム



発振周波数（固定）
PAF500・600F： 330kHz
PAF700F48： 310kHz

■シーケンスタイムチャート



*1 SHORT : 1mA≦I(ON/OFF)≦5mA
*2 12V,28V**機種のみ**
*3 H**レベル** : 7〜10VDC

PAF(24V, 48V入力)-SERIES 取扱説明

PAF(24V, 48V入力)シリーズ 取扱説明

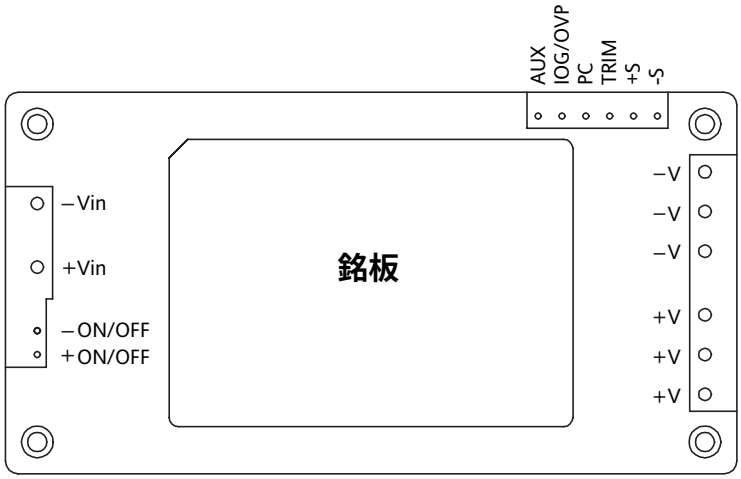
ご使用前に

本製品のご使用にあたって、注意事項を留意の上、ご使用下さい。ご使用方法を誤りますと、感電や発火などの恐れがあります。ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。

注　意

- **本製品のベースプレート及びケースは高温になりますので、触れないで下さい。**
- **本製品内部には高電圧または高温になる部品があります。　感電や火傷の恐れがありますので、分解したり内部の部品に触れたりしないで下さい。**
- **予期せぬ事故を避けるため、本製品動作中は手や顔などを近づけないようにして下さい。**
- **入出力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめ下さい。**
- **各種安全規格の取得及び安全性を向上させるために、外付けヒューズを必ずご使用ください。**
- **本製品は電子機器組み込み用に設計されたものです。**
- **24V入力及び48V入力のモデルの入力端子には、１次側電源より強化絶縁もしくは二重絶縁で絶縁された電圧を接続して下さい。**
- **本製品の出力電圧は危険なエネルギーレベル（電圧が2V以上で電力が240VA以上）と見なされますので、使用者が接触することのないようにして下さい。　本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具等が、本製品の出力端子に接触する事がないように保護されていなければなりません。　修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認して下さい。**
- **本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数はご参考です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。**
- **本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるため最新のデータシート等をご参照下さい。**
- **本取扱説明書の一部または全部を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。**

1. 端子説明



[入力側端子]
＋Vin：＋入力端子
－Vin：－入力端子

[コントロール端子]
＋ON/OFF：＋ON/OFFコントロール端子
－ON/OFF：－ON/OFFコントロール端子

[出力側端子]
＋V　：＋出力端子
－V　：－出力端子
＋S　：＋リモートセンシング端子
－S　：－リモートセンシング端子
TRIM　：出力電圧外部可変用端子
PC　　：出力電流バランス用端子
IOG/OVP　：インバータ動作モニター用信号端子
（IOG端子；12V、28V機種）＊1
過電圧保護動作電圧外部可変用端子
（OVP端子；3.3V、5V機種）＊1
AUX　：外部信号用補助電源端子

＊1　機種によりIOG端子もしくはOVP端子のいずれかになります。

ベースプレートは、Ｍ３取付用タップを介してＦＧと接続できます。
＋Vin、－Vin、＋V、－Vは接続抵抗を考慮して接続して下さい。

2. 機能説明及び注意点

1 入力電圧範囲

PAFシリーズの入力電圧範囲は、下記の通りです。

PAF500F24	12V出力: 19～36VDC 28V出力: 18～36VDC
PAF500F48	: 36～76VDC
PAF600F24	12V出力: 20～36VDC 28V出力: 19～36VDC
PAF600F48 PAF700F48	: 36～76VDC

入力電圧には通常、下図1-1の様に商用の交流電圧を整流・平滑した際に生じるリップル電圧(Vrpl)が含まれます。リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用下さい。

入力許容リップル電圧：24V入力モデル：2Vp-p
48V入力モデル：4Vp-p

この値を超えている場合、出力リップル電圧が大きくなります。入力電圧の急峻な変化により、出力電圧が過渡的に変動する場合がありますのでご注意下さい。
なお、入力電圧波形のピーク値が上記入力電圧範囲を越えないようにして下さい。

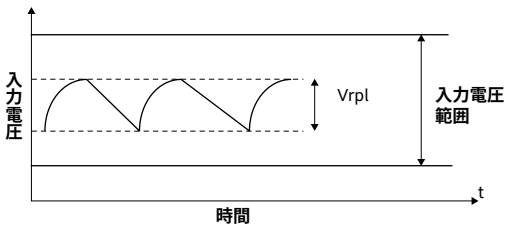


図1-1 リップル電圧

● 基本接続

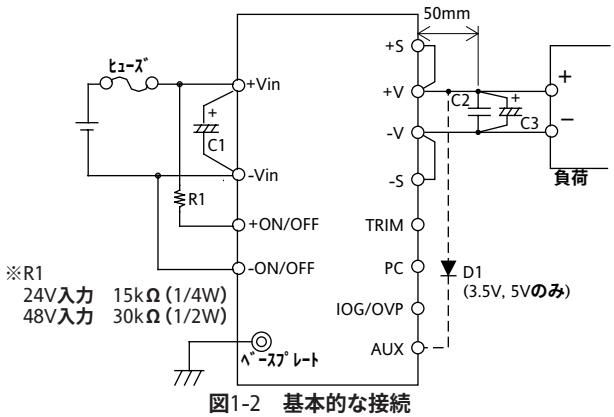


図1-2 基本的な接続

入力ヒューズ

パワーモジュールにはヒューズが内蔵されておりません。各種安全規格の取得および安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用下さい。なお、ヒューズはファストブロー型を１台毎に付けてご使用下さい。
また、ヒューズは-Vin側をグランドとする場合には+Vin側に、+Vin側をグランドとする場合には-Vin側に取り付けて下さい。

入力ヒューズ推奨電流定格：24V入力モデル：50A
48V入力モデル：30A

C1：
入力ラインのインダクタンス成分等によるパワーモジュールへの影響を防ぐために、+Vin端子、-Vin端子間に電解コンデンサ又は、セラミックコンデンサを付加して下さい。
また電解コンデンサは等価直列抵抗の小さいものをご使用下さい。特に周囲温度が低温の場合は入力遮断時、等価直列抵抗の為にC1の電圧が安定せず、出力が正常遮断しない場合がありますのでご注意下さい。
なお、このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認下さい。

推奨容量値

入力＼使用温度	−20℃～＋100℃	−40℃～＋100℃
PAF500, 600F 24V入力	560μF×2ヶ並列	560μF×4ヶ並列
PAF500, 600F 48V入力	100μF	100μF×2ヶ並列
PAF700F48	220μF×2ヶ並列	220μF×2ヶ並列

注)1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。(日本ケミコン製LXVシリーズ相当品)
2. 入力ラインにチョークコイルなどが挿入され、入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、パワーモジュールの動作が不安定になる場合があります。そのような場合はC1の容量値を上記よりも大きくして下さい。

C2：10μF
出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、セラミックコンデンサを付加して下さい。また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。

C3：
安定動作のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、電解コンデンサ又は、セラミックコンデンサを付加して下さい。
電解コンデンサ、配線の等価直列抵抗、等価直列インダクタンス等の特性により、出力リップル、出力立ち下がり時に影響が出ることがありますのでご注意下さい。
プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。
負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化がある場合、外付けコンデンサの容量を増加する事により電圧変動を小さくすることが出来ます。

INPUT	Vout	C3
24V入力モデル	12V	25V 470μF x 2 (＊1)
	28V	50V 220μF x 2 (＊1)
48V入力モデル	3.3V	10V 5600μF x 2 (＊1)
	5V	10V 5600μF x 2 (＊1)
	12V	25V 470μF
	28V	50V 220μF

＊1 並列接続

表1-1 C3:外付け出力コンデンサ推奨容量値

注)1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。(日本ケミコン製LXYシリーズ相当品)
2. 12V、28V機種では、周囲温度が-20℃以下となる場合、等価直列抵抗を低減させるため、上記のコンデンサを以下の通り並列に付加して下さい。
PAF500F24, PAF500F48：上記の2倍
PAF600F24, PAF600F48：上記の3倍
PAF700F48：上記の4倍
3. ご使用になる電解コンデンサの許容リップル電流値にご注意下さい。特に、負荷電流が急峻に変化する場合には、リップル電流をご確認の上、電解コンデンサの許容電流値を越えないようにご注意下さい。

C4：
入力電源からPAFシリーズの入力間にスイッチやコネクタ等があり、入力印加状態でのスイッチのオン・オフや活線挿抜等でご使用される場合には、過渡的サージ電圧が発生する場合がありますので、図1-3、図1-4のように電解コンデンサC4を付加して下さい。

PAF500・600F 推奨容量値：C1容量以上
PAF700F48推奨容量値：100μF以上（耐圧100V以上）

なお、入力投入時に突入電流が流れますので、スイッチおよびヒューズのI^2t耐量をご確認下さい。

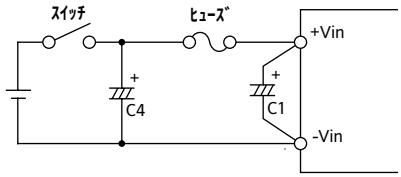


図1-3　スイッチ使用時の入力フィルタ

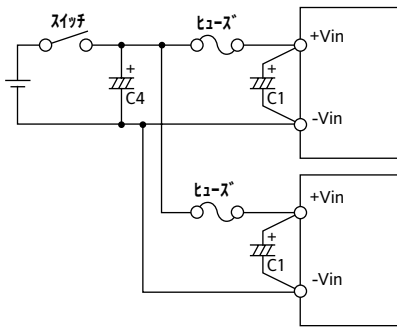


図1-4　複数台接続時の入力フィルタ

D1：
3.3V、5V**機種のみ、入力電圧瞬時停電時の出力安定動作をはかるために、VFの小さいショットキバリアダイオードD1を接続してご使用下さい。**

推奨逆電圧定格: 30V以上
推奨順電流定格: 100mA以上

入力の逆接続
入力の極性を間違えますとパワーモジュールが破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。
保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいものをご使用下さい。

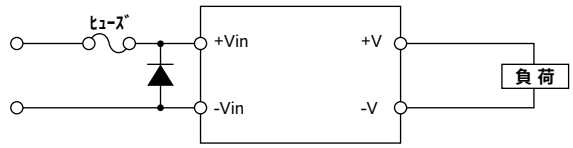
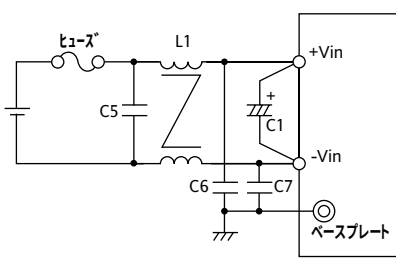


図1-5 入力の逆接続保護

● EMI**対策用推奨入力フィルタ**
（VCCI1種、FCC class A準拠）



推奨値

	24V入力モデル	48V入力モデル
C1	560μF×2ヶ並列（電解コンデンサ）	470μF（電解コンデンサ）
C5	2.2μF（セラミックコンデンサ）	
C6, C7	PAF500F	0.1μF（セラミックコンデンサ）
	PAF600F・700F48	0.15μF（セラミックコンデンサ）
L1	1mH（コモンモードチョークコイル）	

注)1. 出力側は基本接続におけるコンデンサを接続して下さい。
2. 上記の推奨入力フィルタは弊社測定条件においてVCCI 1種、FCC class Aを満足するものです。入出力の配線方法および周辺の回路等により、規格を満足しない場合があります。入力フィルタ選定の際は、必ず実機にてEMI（雑音端子電圧、雑音電界強度）をご確認の上、決定して下さい。詳細はPAF型式データをご参照下さい。

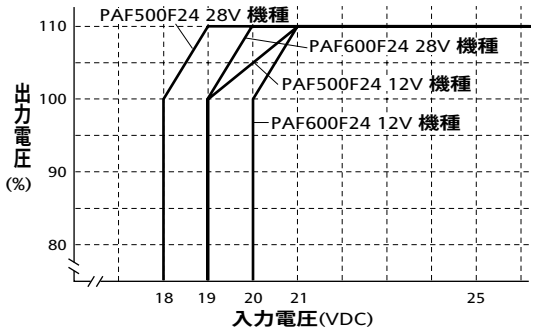
2 出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付け、もしくは外部電圧印加により、出力電圧を下記の範囲内で変える事ができます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作しますのでご注意下さい。

出力可変範囲
PAF500F24　：定格出力電圧の−40%〜+10%
PAF500F48-3.3
PAF500F48- 5　：定格出力電圧の−40%〜+20%
PAF500F48-12
PAF500F48-28　：定格出力電圧の−40%〜+10%
PAF600F24　：定格出力電圧の−40%〜+10%
PAF700F48　：定格出力電圧の−40%〜+15%

なお、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減させて下さい。
また、出力電圧を上昇させた場合、入力電圧範囲に図2-1の制限がありますのでご注意下さい。
下記の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシングすることができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「9.リモートセンシング」をご参照下さい。

24V**入力モデル**



48V**入力モデル**

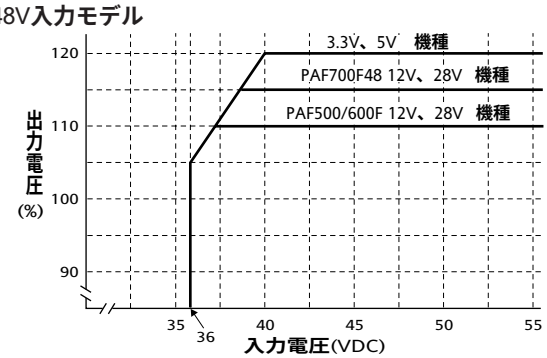


図2-1 入力電圧の制限

抵抗および可変抵抗の外付けによる可変

外付け抵抗（R2）および外付け可変抵抗（VR）の抵抗値、および接続方法は下記の通りです。
この場合、VRをリモートプログラミング抵抗として、出力電圧をリモートプログラミングすることができます。
VRの抵抗値に対する出力電圧の変化率は約1V/kΩです。（センシング電流：約1mA）

なお、リモートプログラミング抵抗は必ず+S端子と+V端子の間に接続して下さい。

	3.3V	5V	12V	28V
R2	3.9k	6.8k	6.8k	6.8 k
VR	10k	10k	20k	50k

単位：［Ω］

外付け抵抗　　：抵抗許容差±5%以下
外付け可変抵抗：全抵抗許容差±20%以下
残留抵抗値1%以下

表2-1 外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値
3.3V、5V
12V、28V :**出力−40%〜+20%**
PAF500・600F48:**出力−40%〜+10%**
PAF700F48:**出力−40%〜+15%**

	3.3V	5V	12V	28V
R2	20k	43k	43k	43k
VR	2k	2k	5k	10k

単位：［Ω］

外付け抵抗　　：抵抗許容差±5%以下
外付け可変抵抗：全抵抗許容差±20%以下
残留抵抗値1%以下

表2-2 外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値
（出力 ±10%可変時 ）

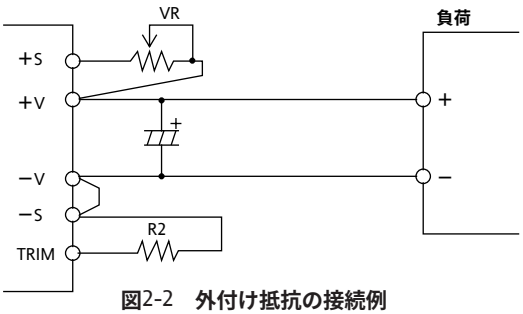


図2-2　外付け抵抗の接続例

外部電圧印加による可変

TRIM端子に外部電圧を印加することによっても抵抗および可変抵抗による可変範囲と同様の範囲で出力電圧を変えることができます。この時の出力電圧は下記の式で求めることができます。

出力電圧＝TRIM端子電圧×定格出力電圧

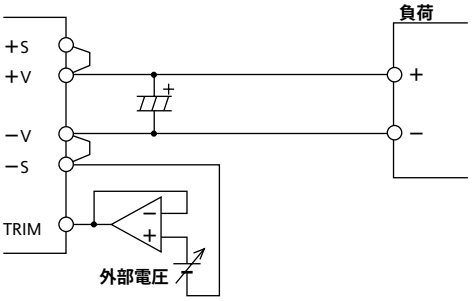


図2-3　外部電圧印加による出力電圧可変の例

上記以外のアプリケーションつきましては、下記に示しますトリム回路構成をご参考に外付け回路・定数を求めて下さい。

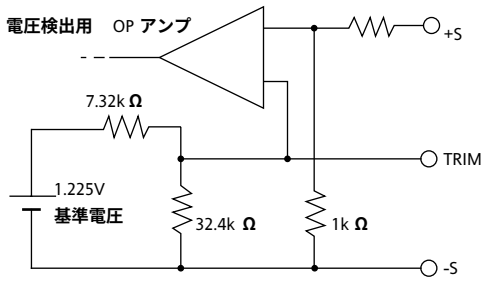


図2-4　トリム回路構成（参考）

3 最大出力リップル＆ノイズ

JEITA RC-9141（7.12項および7.13項）に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。図3-1の接続を行い測定します。 出力端から50mmのところにコンデンサ(C2:セラミックコンデンサ:10μF、C3:電解コンデンサ:表1-1参照）を付け、セラミックコンデンサ（C2）の両端に図3-1のようにJEITAアタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域100MHz相当を使用します。
プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。

一般に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧は小さくなります。

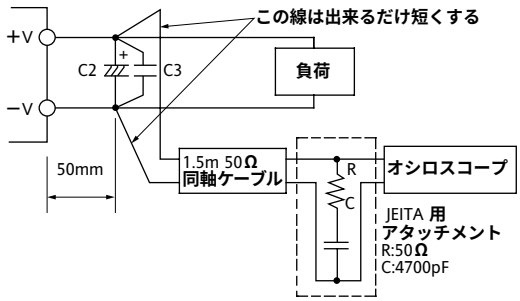


図3-1　出力リップル電圧（含スパイクノイズ）測定方法

4 最大入力変動

入力電圧を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

5 最大負荷変動

出力電流を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。
負荷急変モードでご使用される場合は、パワーモジュールから音が発生する場合や、出力電圧変動が増大する場合がありますので、事前に十分な評価を行なった上でご使用下さい。

6 過電流保護（OCP）

OCP機能を内蔵しています。
短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。
なお、出力短絡および過電流状態が続きますと、放熱条件によってはパワーモジュールの破損をまねく恐れがありますのでご注意下さい。

PAF(24V, 48V入力)-SERIES 取扱説明

7 過電圧保護 (OVP；OVP端子)

OVP機能を内蔵しています。
この設定値は定格出力電圧に対する値です。
OVP機能が動作した場合は、入力電圧を一度下記に示す電圧以下にした後に入力を再投入するか、ON/OFFコントロール端子をリセットする事で出力を復帰させることが出来ます。ON/OFFコントロール端子でのリセット時間は100ms以上です。

OVP解除入力電圧値 24V入力モデル: 5VDC以下
48V入力モデル: 24VDC以下

OVP機能の確認を行う際に、出力端子に外部から電圧を印加するような場合の印加電圧の上限値はOVPの規格上限値です。OVPの上限値は規格表をご参照下さい。この上限値以上の電圧を印加するとパワーモジュールが破損することがありますのでお避け下さい。
3.3V、5V機種では外付け抵抗によりOVP設定値を下記のように変えることができます。なお、12V、28V機種では設定値は固定ですので外部からの可変は出来ません。

OVP設定値可変方法 (3.3V、5V機種)
3.3V、5V機種では出力電圧を定格電圧よりも低く設定した場合、下記のようにOVP端子と-V端子の間に外付け抵抗（R3）を接続することにより、OVP設定値を変えることができます。外付け抵抗（R3）を-V端子に接続する際には負荷電流による電圧降下の影響のないように配線して下さい。
OVP設定値を変えない場合は必ずOVP端子をオープンとして下さい。OVP設定値可変範囲は下記の通りです。

OVP設定値可変範囲
3.3V：2.60V～4.785V (78.8%～145%)
5V：3.50V～6.75V (70%～135%)

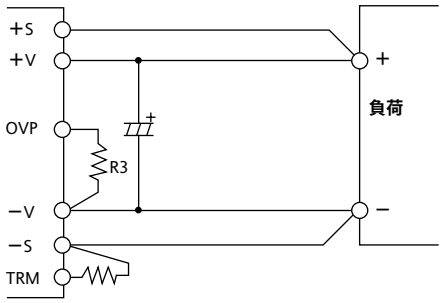


図7-1 外付け抵抗接続例

外付け抵抗（R3）を接続したときのOVP設定値（Vovp：TYP値）を求める式は下記の通りです。

$$Vovp = Vref \times \frac{R3+100}{R3+1100} \times \frac{r1+r2}{r2}$$

Vovp ：OVP設定値
Vref ：内部基準電圧（TYP値1.225V）
r1、r2：内部出力電圧検出用抵抗
（値は下表をご参照下さい。）

	3.3V	5V
r1	8.2k	6.8k
r2	2.7k	1.5k

単位：［Ω］

表7-1 r1、r2抵抗値 (TYP値)

また、OVP設定値を上記範囲内の任意の電圧（Vovp）に設定するための外付け抵抗（R3）の抵抗値（TYP値）を求める式は下記の通りです。

$$R3 = \frac{Vref \times 100 \times (r1+r2) - Vovp \times r2 \times 1100}{Vovp \times r2 - (r1+r2) \times Vref}$$

上式をグラフにしたものが図7-2です。
これらの式にて求まる値はTYP値です。本機能をご使用の際はTRIM端子を用いて出力電圧を上昇させるか、もしくは外部電圧を印加することにより、設定した電圧にてOVPが確実に動作することをご確認下さい。

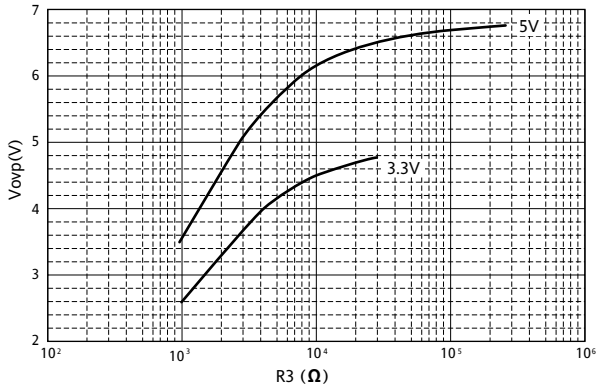


図7-2 OVP設定電圧 対 R3抵抗値(TYP値)

リモートセンシング機能をご使用の場合、一般に負荷端の電圧に対しパワーモジュールの出力端の電圧は高くなります。OVP回路はパワーモジュールの出力端の電圧を検出しておりますので、リモートセンシング機能を併用される場合は出力端から負荷端までの電圧降下を考慮の上、OVP設定値を決定して下さい。負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化により、パワーモジュールの出力電圧は過渡的に変動します。この際のピーク電圧に対して十分なマージンを持ってOVP設定値を決定して下さい。必ず事前に実機評価にて、最悪の負荷条件および最悪の入力条件でOVPが誤動作しないことをご確認下さい。

8 過熱保護

過熱保護機能を内蔵しています。周囲温度の異常上昇、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。過熱保護の動作温度はベースプレート温度にて105℃～130℃です。
過熱保護による出力遮断状態は、ベースプレート温度が約80℃～約95℃に低下すると、解除されます。但し、電源が異常過熱した原因を取り除かないと、再び過熱保護が動作しますのでご注意下さい。

9 リモートセンシング (+S、-S端子)

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補正するリモートセンシング端子があります。
リモートセンシング機能を必要としない場合（ローカルセンシングで使用する場合）は、+S端子と+V端子、-S端子と-V端子を短絡して下さい。
なお、ラインドロップ（配線による電圧降下）の補正電圧範囲は、出力電圧が出力電圧可変範囲内で、且つ-V端子、-S端子間の電圧が2V以下となる範囲です。リモートセンシングした場合にもパワーモジュールの出力電力は最大出力電力値以内でご使用下さい。また、リモートセンシング線はシールド線、ツイスト線、平行パターンなどを利用しノイズの影響を軽減して下さい。

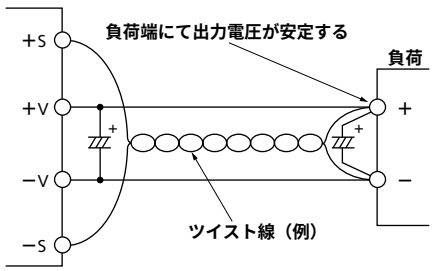


図9-1　リモートセンシングする場合

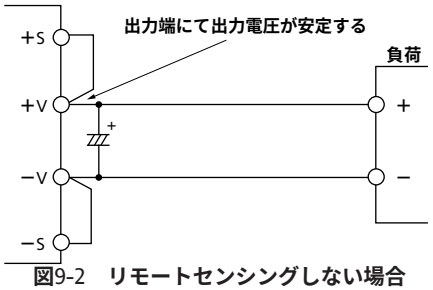


図9-2　リモートセンシングしない場合
（ローカルセンシング）

10　ON/OFFコントロール(+ON/OFF、-ON/OFF端子)

入力を投入・遮断することなく、出力をON/OFFすることができます。ON/OFFコントロール回路は、入力側及び出力側から絶縁されています。（絶縁耐圧：1.5kVDC）
ON/OFF端子の接続方法は以下の通りです。下図のようにON/OFF端子へ電流を流すことにより出力がONします。接点（スイッチやリレー）の開閉およびフォトカプラ等のON/OFFにて制御できます。
-ON/OFF端子の最大ソース電流は5mAですので、これを越えないように電流制限抵抗の抵抗値を設定して下さい。また、逆方向電流は最大10mAまで流すことができます。

A. 入力側にてON/OFFコントロールを行う場合
図10-1のように電流制限抵抗R1を接続して下さい。

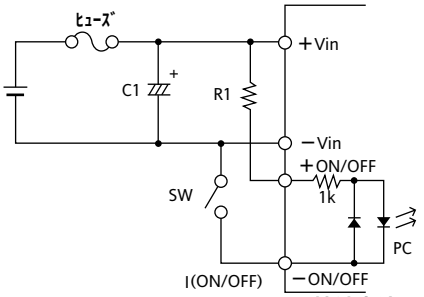


図10-1　ON/OFFコントロール接続方法(A)

R1推奨抵抗値　24V入力モデル：15kΩ（1/4W）
48V入力モデル：30kΩ（1/2W）

B. 出力側にてON/OFFコントロールを行う場合
図10-2のように電流制限抵抗R4を接続して下さい。

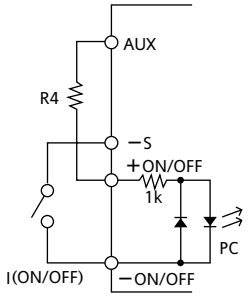


図10-2　ON/OFFコントロール接続方法(B)
R4推奨抵抗値：2kΩ（1/6W）

C. 他の電源の出力にてON/OFFコントロールを行う場合
必要に応じて、図10-3のように電流制限抵抗R5を接続して下さい。

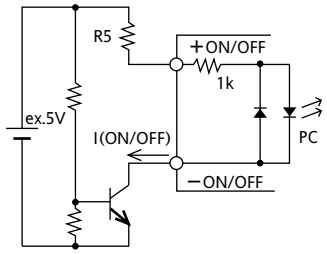


図10-3　ON/OFFコントロール接続方法(C)

注)1．配線が長くなる場合は、0.1μF程度のコンデンサを+ON/OFF端子、-ON/OFF端子間に最短になるように接続して下さい。
2．電流制限抵抗は-ON/OFF端子側に接続することもできます。

ON/OFF レベル	出力の状態	
	標準	ｵﾌﾟｼｮﾝ(＊1)
オープン	OFF	ON
1mA≦I(ON/OFF)≦5mA	ON	OFF

＊1オプション品をご希望の際は弊社までお問い合わせ下さい。

表10-1　ON/OFFコントロールモード

11　並列運転 (PC端子)

並列接続した各々のパワーモジュールのPC端子を接続することで、出力電流を均等に分担させることができます。同一機種間で最大11台まで接続できます。
なお、1台毎の出力電力は最大出力電力値以内となるようご注意下さい。
並列運転を行なう各パワーモジュールの出力電圧の設定精度を±1%以内とすることで、最大負荷電流は定格出力電流のトータル値の95%までご使用できます。

12　直列運転

PAFシリーズは直列運転が可能です。図12-1および図12-2のような接続が可能です。

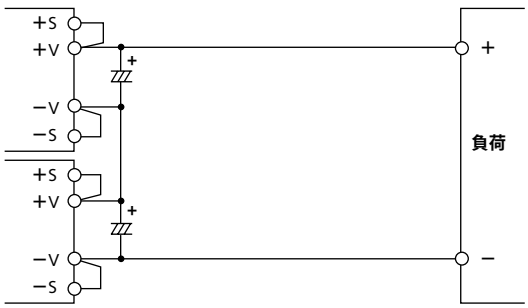


図12-1　出力電圧積み重ね直列運転

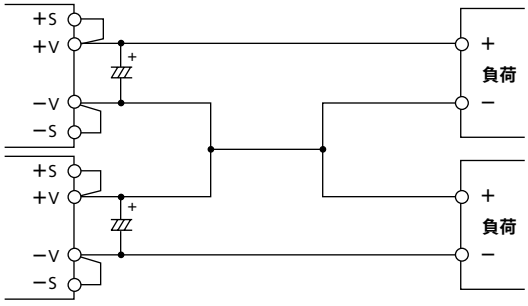


図12-2　±出力使用の直列運転

PAF(24V, 48V入力)-SERIES 取扱説明

13 I.O.G.信号（IOG端子）

12V、28V機種にのみ内蔵されています。
IOG端子を使用することにより、パワーモジュールの正常・異常動作をモニターすることができます。このモニター信号出力は2次側（出力側）にあり、オープンコレクタ出力となっております。
インバータ動作が正常時にはLOW、停止時および異常時にはHIGHを出力します。(シンク電流最大5mA、最大印過電圧35V)
IOG端子のグランドは-S端子です。
また、下記の場合にはIOGは不定となる場合がありますのでご注意下さい。
・過電流保護動作時　・並列運転における軽負荷時
・負荷急変時
また、本機能は3.3V、5V機種ではご使用になれませんのでご注意下さい。

14 外部信号用補助電源（AUX端子）

AUX端子の出力電圧値は7～10VDCの範囲内であり、最大出力電流は20mAです。AUX端子のグランドは-S端子です。
AUX端子と他の端子を短絡させると、パワーモジュールの破損をまねく恐れがありますので絶対にお避け下さい。

15 動作周囲温度

実装方向は自由に選択できますが、パワーモジュール周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上ご使用下さい。強制空冷および自然空冷において放熱器に空気が対流出来るように、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。
実使用状態でのベースプレート温度を100℃以下に保つことによって動作が可能です。
放熱設計の詳細につきましては、別途「パワーモジュールアプリケーションノート：放熱設計」をご参照下さい。

注）1．ベースプレート温度は最大100℃です。ワースト使用状態にて図15-1の測定点にてベースプレート温度をご確認下さい。

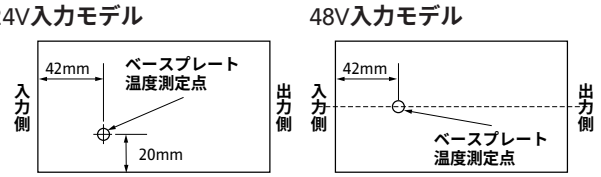


図15-1　ベースプレート温度測定点（ベースプレート面視）

注）2．PAF600F24にはベースプレート温度範囲に図15-2の制限があります。

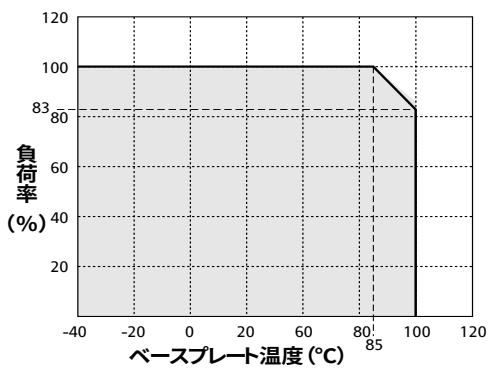


図15-2 PAF600F24 ディレーティングカーブ

注）3．PAF700F48にはベースプレート温度範囲に図15-3の制限があります。

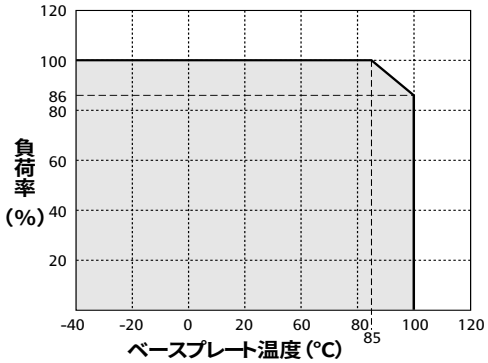


図15-3 PAF700F48 ディレーティングカーブ

パワーモジュールの信頼性を一層向上するためにベースプレート温度をディレーティングしてご使用になることをお奨めします。

16 動作周囲湿度

結露は、パワーモジュールの動作異常・破損をまねく恐れがありますのでご注意下さい。

17 保存周囲温度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子のはんだ付け性に悪影響を与えますのでご注意下さい。

18 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、はんだ付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意下さい。

19 冷却方式

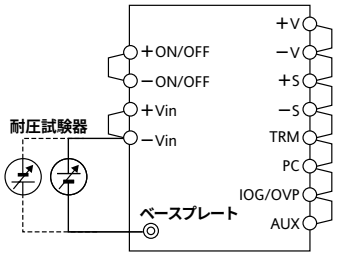
動作温度範囲をベースプレート温度にて規定しているため、様々な放熱方法が可能です。
放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

20 ベースプレート温度対出力変動

動作ベースプレート温度のみを変化させた時の出力電圧の変動率です。

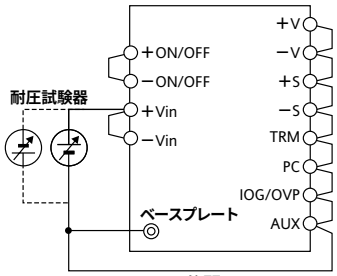
21 耐電圧

入力－ベースプレート間1.5kVDC、入力－出力間1.5kVDC、コントロール－入力／出力間 1.5kVDCおよび出力－ベースプレート間500VDCに1分間耐えられるよう設計されています。
受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、必ず直流電圧を印加して下さい。また、使用される耐圧試験器のリミット値を10mAに設定して下さい。
交流電圧による試験ではパワーモジュールが破損することがありますので、絶対に行わないようご注意下さい。
なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールを破損することがありますのでご注意下さい。出力側は次図のように短絡して下さい。



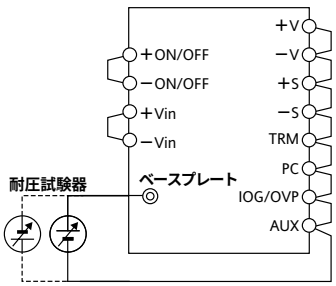
1.5kVDC 1分間（10mA）

図21-1 入力－ベースプレート間耐電圧試験方法



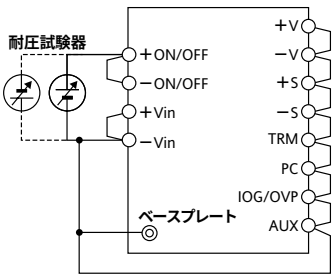
1.5kVDC 1分間（10mA）

図21-2 入力－出力間耐電圧試験方法



1.5kVDC 1分間（10mA）

図21-3 ON/OFF－入力/出力間耐電圧試験方法

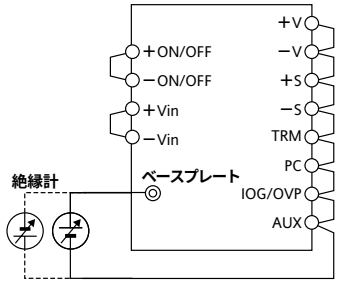


500VDC 1分間（10mA）

図21-4 出力－ベースプレート間耐電圧試験方法

22 絶縁抵抗

出力－ベースプレート間は、DC絶縁計(MAX.500V)をご使用下さい。絶縁抵抗値は500VDCにて100MΩ以上です。なお、絶縁計の種類によっては、電圧を切り換える際、高圧パルスを生ずるものがありますので、試験においてはご注意下さい。試験後は抵抗等により充分放電して下さい。



500VDCにて100MΩ以上

図22-1 絶縁抵抗試験方法

23 耐振動

「実装方法」の3項をご参照下さい。

24 耐衝撃

弊社出荷梱包状態においての値です。

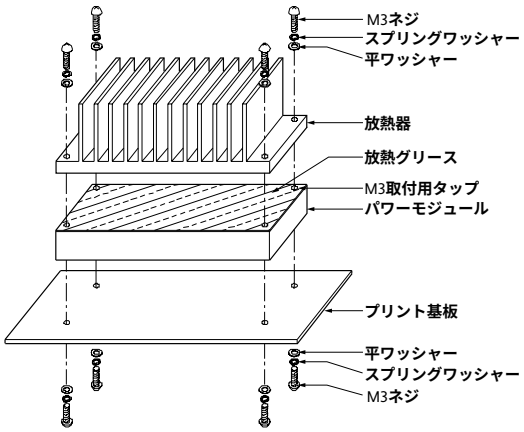
25 その他

パワーモジュールにより電源システムの設計では、実装される基板・筐体・機構・換気・放熱方法等の条件により使用方法・モジュールの信頼性・性能が大きく影響されます。
必ず実機搭載条件にて、モジュールおよび電源システムの動作を確認下さい。

3. 実装方法

1 基板実装方法

パワーモジュールをプリント基板に実装する場合は、図1-1に示す方法で実装して下さい。



／ Tタイプ実装方法

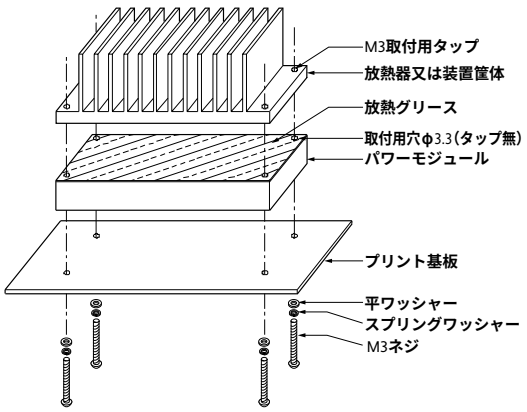


図1-1　基板・放熱器取付方法

(1) 固定方法
プリント基板への固定は、樹脂ケース側（入・出力端子ピン側）M3取付用タップ（4箇所）を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N･mです。

(2) M3取付用タップ（／Tタイプはφ3.3タップ無貫通穴）
パワーモジュールのM3取付用タップは、ベースプレートと接続されています。このM3取付用タップをFG（フレームグランド）に接続して下さい。

(3) 基板取付穴
プリント基板の穴・ランド径は、下記サイズをご参考の上、決定して下さい。

入出力端子ピン（φ2.0 mm）
　穴径　　：φ2.5 mm
　ランド径　：φ5.0 mm
信号端子ピン（φ1.0 mm）
　穴径　　：φ1.5 mm
　ランド径　：φ3.0 mm
M3ネジ取付用タップ（FG）
　穴径　　：φ3.5 mm
　ランド径　：φ7.0 mm

また、基板への取付穴位置については外観図をご参照下さい。

(4) 推奨基板材質
推奨基板材質は、両面スルーホールガラスエポキシ基板（厚さt=1.6mm、銅箔厚35μm）です。

(5) 出力端子ピン
+Vin,-Vin,+V,-V端子ピンは接触抵抗が小さくなるように接続して下さい。接触抵抗が大きいと、効率低下、異常発熱等により、パワーモジュールが破損する恐れがありますので、ご注意下さい。

(6) 出力パターン幅
出力パターンは数A～数10Aの電流が流れますので、基板パターン幅が細すぎますと電圧降下を生じ基板の発熱が大きくなります。電流とパターン幅の関係は、基板の材質、導体の厚さ、パターンの許容温度上昇等によって変わりますが、ガラスエポキシ基板で銅箔厚35μmの場合の一例を図1-2に示します。
例えば電流を5A流し、温度上昇を10℃以下にしたい場合は、銅箔厚35μmではパターン幅を4.2mm以上にする必要があります。（一般には、1mm/A）を目安として下さい。

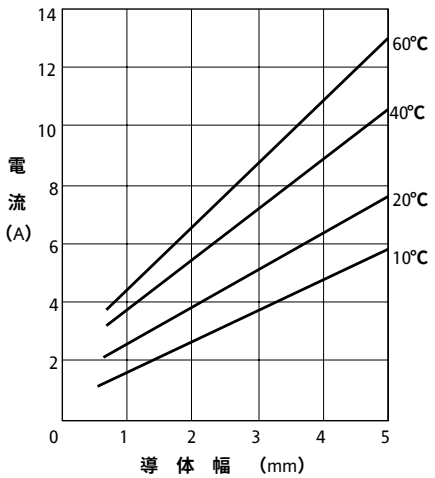


図1-2　銅箔厚35μmにおける許容電流対導体幅特性

なお、図1-2の特性は基板メーカーによって異なりますので、設計する際は必ずご確認下さい。

2 放熱器実装方法

(1) 固定方法
放熱器への固定は、ベースプレート側にあるM3取付用タップ（4箇所）を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。
推奨締め付けトルクは、0.54N･mです。
放熱器取付の際は、接触熱抵抗を減らし放熱効果を上げるために、放熱器とベースプレート間に放熱用グリースまたは放熱用シートを必ず使用して下さい。

また、放熱器は反りのないものを使用し、ベースプレートと放熱器が確実に接触するようにして下さい。

(2)放熱器取付穴
放熱器の取付用穴径は、下記サイズをご参考の上、決定して下さい。

穴径　　：φ3.5 mm

PAF(24V, 48V入力)-SERIES 取扱説明

3 耐振動について

パワーモジュールの耐振動規格値は、プリント基板にパワーモジュールのみを実装した状態での値です。従って、大型の放熱器を使用する場合は、パワーモジュールの固定とは別に、放熱器を装置の筐体に固定し、パワーモジュールおよびプリント基板に無理な力がかからないようにして下さい。

4 推奨半田付け条件

半田付け温度は、下記条件内で行って下さい。

(1) 半田ディップ槽を使用する場合

・・・・・・260℃、10秒以内

プリヒート条件

・・・・・・110℃、30～40秒間

(2) 半田ごてを使用する場合

1φピン：はんだゴテ温度350℃(60W)…3秒以下

2φピン：はんだゴテ温度350℃(150W)…20秒以下

※ご使用になるはんだゴテの容量、基板パターン等により
はんだ付け時間は変わりますので実機にてご確認願います。

5 推奨洗浄条件

半田付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。また、下記以外の条件での洗浄方法につきましては、別途弊社までご相談下さい。

(1) 推奨洗浄液

ＩＰＡ(イソ・プロピル・アルコール)

(2) 洗浄方法

洗浄液がパワーモジュール内部に浸透しない様に、ブラシ洗浄で行って下さい。なお、洗浄液が十分に乾燥する様にして下さい。

4. 故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認下さい。

1) 出力電圧がでない

●規定の入力電圧が印加されていますか。
●ON/OFFコントロール端子(+ON/OFF、-ON/OFF)、リモートセンシング端子(+S、-S)、出力電圧外部可変用端子(TRIM)、過電圧保護動作電圧外部可変用端子(OVP)は正しく接続されていますか。
●外部信号用補助電源端子(AUX)の出力電流は規定の値以下ですか。
●出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
●接続されている負荷に異常はありませんか。
●ベースプレート温度は規定の温度範囲内ですか。

2) 出力電圧が高い

●リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
●センシングポイントでの測定ですか。
●出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。

3) 出力電圧が低い

●規定の入力電圧が印加されていますか。
●リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
●センシングポイントでの測定ですか。
●出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
●接続されている負荷に異常はありませんか。

4) 負荷変動、又は入力変動が大きい

●規定の入力電圧が印加されていますか。
●入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
●センシングポイントでの測定ですか。
●入力、出力の配線は細すぎませんか。

5) 出力リップル電圧が大きい

●測定方法はアプリケーションノートに規定されている方法と同じ又は同等ですか。
●入力のリップル電圧は規定値以内ですか。